

A black and white close-up portrait of Rita Levi-Montalcini. She is looking slightly to the right with a thoughtful expression, her hand resting under her chin. Her face is wrinkled, and she is wearing a dark jacket. The lighting is dramatic, highlighting the textures of her skin.

DRAKONTOS

Rita Levi-Montalcini

Atrévete a saber

DK

Atrévete a saber

Rita Levi-Montalcini

Traducción de
David Paradela López

CRÍTICA
Barcelona



Cómo gestionar al gestor

La estructura y las funciones propias del órgano cerebral son el resultado de un proceso evolutivo verificado a lo largo de cuatro millones de años, es decir, desde que el primer homínido puso el pie en las arenas del Sáhara. El origen del sistema nervioso, sin embargo, se remonta a unos seiscientos u ochocientos millones de años atrás.

¿Cómo se ha modelado este órgano en el curso de cientos de millones de años?

¿Cuáles son los componentes esenciales del cerebro del *Homo sapiens* que lo distinguen del de las demás especies animales?

¿Cuáles son las posibilidades de regular y gestionar este mecanismo del que depende la elaboración del comportamiento y el pensamiento?

Para responder a estas preguntas se requiere un conocimiento adecuado de las estructuras del órgano cerebral que permita incluir en la visión global de sus funciones aun aquellas actividades más sofisticadas.

Con la evolución del lenguaje, es decir, de la posibilidad de comunicarnos mediante símbolos verbales o escritos, se han podido analizar algunas características de dichas actividades consideradas patrimonio exclusivo de la especie humana. Sin embargo, durante decenas o quizá centenares de siglos, el hombre no ha intentado estudiar las bases estructurales de la mente, prefiriendo considerarla producto de su origen divino.



Hoy en día, a diferencia del pasado, cuando el cerebro humano se consideraba un don sagrado e inescrutable, poseemos profundas nociones acerca de su estructura, funciones y potencial operativo.

Investigaciones realizadas en las últimas décadas, en que se ha producido una convergencia de los estudios de los expertos de distintas disciplinas y con formación cultural diversa, han elucidado las funciones de los circuitos neuronales que rigen las actividades cognitivas del *Homo sapiens*, aunque no han revelado los mecanismos mediante los cuales dichos circuitos dan origen al fenómeno típicamente humano del pensamiento, que se haya en la raíz de toda actividad creativa y de la propia conciencia subjetiva. Al objeto de abordar este problema, se ha recurrido a la simulación de algunas funciones utilizando algunos de los procedimientos empleados por las computadoras a la hora de resolver problemas que anteriormente se consideraban operaciones exclusivas del cerebro humano, como realizar cálculos y demostrar teoremas, jugar al ajedrez, traducir de una lengua a otra, etcétera.

El fin perseguido no consiste únicamente en esclarecer las actividades realizadas por el órgano cerebral y los nuevos escenarios que se abren gracias a la introducción de las técnicas que están hoy a nuestra disposición, sino también cobrar conciencia de las posibilidades de gestionar el órgano del que depende el comportamiento.

En el periodo Paleo-neolítico, los primeros navegantes que se aventuraron al mar a bordo de balsas y piraguas se orientaban gracias a la posición de las constelaciones. En épocas posteriores, hasta llegar a la actualidad, en que la especie humana domina las aguas y el espacio aéreo y estratosférico, los navegantes, para trazar las rutas, se sirvieron de la ayuda de instrumentos cada vez más sofisticados, desde la brújula primitiva a las radiocomunicaciones, desde el radar a los equipos electrónicos de los satélites espaciales.

Un conocimiento más profundo del órgano cerebral y de las actividades realizadas por sus distintos componentes resulta esencial a efectos de proporcionar, aun a los no especialistas, un conjunto de instrucciones que nos permitan hacer un uso adecuado de nuestro potencial cognitivo y emotivo. En el pasado, padres y educadores ignoraban las funciones cerebrales y recurrían, para ejercer su rol pedagógico

gico, a normas basadas en los sistemas socioculturales propios de la época y el lugar en que habían nacido.

En el amanecer del tercer milenio, tanto los adultos como los jóvenes pueden sacar provecho de los nuevos descubrimientos relativos al estudio del cerebro, del que dependen todos nuestros pensamientos y acciones, utilizando los nuevos instrumentos con que contamos en la actualidad.

A las capacidades racionales corresponde el deber fundamental de tomar el mando de las propias acciones con vistas al presente y el futuro de la humanidad.

Los científicos a la conquista del mítico «vellocino de oro»

Las primeras décadas del siglo xx fueron testigos de una sucesión de descubrimientos en el campo de la física teórica y experimental que habrían de desvelar la esencia de la naturaleza de la materia inorgánica y de su organización desde lo infinitamente pequeño a lo infinitamente grande. Los mismos formidables avances que habían revelado la estructura de la materia inorgánica conducirían a la comprensión de las propiedades fundamentales de la materia orgánica en la segunda mitad del siglo xx. Tanto el descubrimiento de la estructura del átomo como la de la transmisión del código genético abrieron inmensos campos de exploración en el universo inanimado y animado que nos rodea.

Frente a estos descubrimientos fundamentales persistía y persiste todavía hoy, más allá de cualquier solución posible, el que ha sido definido como el principal problema al que el hombre debe enfrentarse: el de la estructura y el modo de funcionamiento de la mente.

En el pasado, la extrema complejidad del cerebro y la falta de instrumentos y técnicas adecuados habían impedido su examen. Con todo, la exasperante lentitud con que avanzan nuestros conocimientos, comparada con la celeridad que ha caracterizado otros ámbitos de la biología, resulta comprensible. Basta pensar que en nuestra especie este órgano consta de aproximadamente cien mil millones de células nerviosas interconectadas por un inmenso y extremadamente intrincado sistema de circuitos neuronales.

Desde finales del siglo XIX, el deseo de penetrar el misterio conocido como el binomio cerebro-mente no era más que objeto de especulaciones filosóficas, dado el desconocimiento casi absoluto de las bases estructurales y funcionales del órgano cerebral, reconocido desde los tiempos de Hipócrates como el órgano del pensamiento. El fundador de la neurofisiología, Charles Scott Sherrington, afirmaba que dicho problema no sólo se hallaba fuera de nuestro alcance, sino que no existía posibilidad alguna de solucionarlo. La esperanza de resolver esta cuestión ha sido comparada por el famoso neurobiólogo David Hubel con la de quien aspira a elevarse del suelo y quedar suspendido en el aire asiéndose de sus propios tirantes.

¿Cuál es la naturaleza de los distintos procesos mentales típicamente expresados por el pensamiento humano y en qué modo se hallan relacionados con los distintos fenómenos físicos?

Demócrito sostenía que los procesos mentales sólo son la consecuencia, en el interior del cráneo, de la caótica actividad de los átomos en movimiento continuo. Esta idea sería retomada por Hobbes y la escuela del empirismo inglés, que veía en la actividad cognitiva una compleja forma de cálculo computacional.

Diametralmente opuesta a la posición materialista de Demócrito se hallaba la de Platón, quien creía que el pensamiento no tenía naturaleza física, sino que era una entidad suprasensible independiente de la corporeidad que lo contiene. Esta concepción fue recuperada y desarrollada por Descartes, que propuso una dualidad entre la *res extensa* y la *res cogitans*, considerando, pues, la mente como una entidad autónoma y totalmente separada del cuerpo. En un principio, esta teoría halló una amplia aceptación y solo recientemente se ha formulado otra, sostenida por un número cada vez mayor de estudiosos del cerebro y conocida como teoría monista.

Según esta última concepción, los estados y los procesos mentales son consecuencia de la actividad de estados y procesos físicos que se producen en el interior del cerebro. En la corteza cerebral, cada población neuronal envía una representación colectiva a la población receptora mediante miles de sinapsis, es decir, de contactos. Esto significa que el proceso mental se caracteriza por una continua transformación de actividades en el espacio y el tiempo.

Si desde un punto de vista filosófico el binomio cerebro-mente viene perfilándose desde que el hombre se planteó el problema de las relaciones entre los procesos cerebrales y su contenido subjetivo, desde un punto de vista más estrictamente científico solo ha sido objeto de estudio exhaustivo en las últimas décadas.

En la leyenda de Jasón, el objetivo de sus intrépidos navegantes era la conquista del vellocino de oro. En el umbral del tercer milenio, podemos ver su empresa como el símbolo de otra, extremadamente ardua y aún hoy no coronada con el éxito: la del conocimiento de la mente humana.

Aunque esta empresa sea con mucho más difícil que la de los míticos argonautas, y aunque nos hallemos aún lejos de la meta anhelada, los éxitos obtenidos gracias al formidable avance de la ciencia han abierto las puertas a la conquista de ese otro tan codiciado «vellocino de oro».

Tenemos, en efecto, la posibilidad de adentrarnos en los recovecos más ocultos del órgano cerebral mediante la combinación de los estudios a nivel molecular, submolecular y celular con los estudios funcionales del cerebro de los miembros de la especie humana valiéndonos del enfoque holístico.³

Estudiosos procedentes no solo del campo de la neurociencia, sino también del de la psicología cognitiva, la informática y la filosofía, han logrado resultados excelentes. En el ámbito de la neurociencia, los nuevos métodos de análisis permiten visualizar y estudiar actividades mentales como la percepción, la memoria y el control motor, y, al mismo tiempo, brindan dos ventajas al investigador.

La primera es la identificación topográfica de las áreas cerebrales en que estas funciones se desarrollan en condiciones normales y anormales. La segunda es la posibilidad de verificar en tiempo real la dinámica de los procesos mentales en el transcurso de actividades como la lectura, u otras de orden superior como el pensamiento filosófico, el cálculo matemático y las expresiones de capacidad creativa.

Por este motivo, actualmente se adoptan conceptos y métodos com-

3. Teoría según la cual el organismo constituye una totalidad organizada no equivalente a la suma de sus partes.

putacionales consistentes en la simulación por ordenador de modelos de redes neuronales y de sus interacciones dinámicas. Los conocimientos así adquiridos revisten una importancia fundamental a efectos de clarificar la naturaleza y la ubicación de la mente, problema considerado como el gran desafío de la neurobiología en el tercer milenio.

Del mismo modo que los cosmólogos tienen como misión investigar la estructura del universo, los estudiosos de la mente tienen como objetivo la elucidación de la estructura de esta.

Las estrategias operativas más sofisticadas han dado a los «argonautas de la noosfera» —así se los ha definido en un reciente congreso de expertos en el estudio de la mente— esperanzas de poder culminar con éxito la ardua empresa de alcanzar la meta perseguida, esto es, el conocimiento de nuestro propio conocimiento.



La conciencia: propiedad emergente

Entre las propiedades más sorprendentes y fascinantes del cerebro humano se encuentra la de ser consciente de la propia conciencia. Se cree que este concepto pudo desarrollarse con la evolución de la especie humana a partir del momento en que el *Homo erectus* dio paso al *Homo sapiens*, como atestiguan los restos paleontológicos relativos al culto de los muertos.

Con el término «conciencia» nos referimos al hecho de ser conocedores de nuestra propia existencia en cuanto que entidades individuales, lo cual implica el reconocimiento de nuestras acciones y de su sucesión temporal y secuencial, o lo que es lo mismo, del hecho de que estas han tenido lugar en el pasado, ocurren en el presente y pueden preverse en un futuro próximo o lejano.

La conciencia conecta nuestro yo con las experiencias de los hechos, ya que nos permite comprender nuestra existencia como entidad pensante, convirtiéndonos en responsables de nuestras acciones.

Cuándo y cómo surge la conciencia nadie puede precisarlo. En todas las épocas ha sido objeto de especulación teológica y filosófica, a diferencia de las especies subhumanas, a las que el hombre niega este privilegio.

El método adoptado para afrontar este proceso, según Gerald Edelman,⁴ consiste en que las explicaciones acerca de la conciencia

4. G. Edelman, *Bright Air, Brilliant Fire: On the Matter of the Mind*, Basic Books, Nueva York, 1992.



pasen por el conocimiento de la estructura del sistema nervioso. Comparando el comportamiento humano con el de otros vertebrados superiores, Edelman afirma que estos poseen una conciencia primaria que define como «el estado de conciencia mental de las cosas del mundo, en el que se tienen imágenes mentales del presente; ello, no obstante, no va unido a la sensación de ser una persona con un pasado y un futuro». La conciencia de orden superior, de la cual serían poseedores únicamente los seres humanos, «supone el reconocimiento, por parte de un sujeto racional, de los propios actos y sentimientos; incorpora un modelo de identidad personal, del pasado y del futuro, además del modelo del presente». La conciencia superior deriva de la primaria y la integra, pero no la reemplaza.

La teoría de la conciencia como propiedad emergente sitúa el fenómeno de la conciencia en el ámbito de las ciencias cognitivas y propone la idea de que la conciencia interacciona con los circuitos cerebrales, ejerciendo sobre estos una influencia causal activa. La conciencia escaparía así a la rigidez del determinismo genético y se adecuaría con extrema sensibilidad a las condiciones que, a cada momento, cambian con el flujo de estímulos proveniente del mundo exterior.

Esta interpretación de las más altas manifestaciones de las funciones nerviosas como connaturales al plano estructural del propio sistema trasciende y anula los esquemas clásicos que confieren al sistema nervioso un papel preeminente a la hora de suscitar una respuesta motora. El flujo sensorial actuaría sobre un mecanismo central que posee en sí mismo la organización necesaria para la acción a realizar. Dicha acción se regula en función de los impulsos procedentes del mundo exterior, pero no tiene en ellos su causa. El mundo tal y como lo percibimos, con sus colores, olores y sonidos, es fruto de nuestro cerebro, lo mismo que las alucinaciones y las sensaciones producidas por el delirio, aun en ausencia de impulsos externos.

Según el famoso neurobiólogo Roger Sperry, las fuerzas mentales no serían ajenas a los mecanismos cerebrales (como defienden los materialistas, para quienes la conciencia es un para o epifenómeno y un pseudoproblema semántico), sino parte integrante de estos, y determinarían el flujo de la estimulación nerviosa, sin por ello intervenir ni interferir en la fisiología de las unidades celulares individuales, ni

vulnerar en modo alguno las leyes biofísicas de generación y transmisión de los impulsos nerviosos. La conciencia intervendría en los procesos cerebrales a nivel integrador, del mismo modo que un remolino de agua arrastra las gotas que lo componen o que una rueda, al desplazarse por una pendiente, transporta consigo las moléculas y átomos que la forman. La interacción de la conciencia con los mecanismos cerebrales sería recíproca. Con todo, correspondería a la conciencia, situada en la cima de la escala jerárquica representada por las partículas subatómicas, los átomos, las moléculas, las células y los circuitos cerebrales, ejercer una función organizadora y dirigir la actividad del conjunto de entidades sub y supracelulares que forman el cerebro.

Si bien en la actualidad aún no es posible comprender la naturaleza del mecanismo mediante el cual los estados interiores se transforman en procesos de la conciencia, al menos sabemos que poseemos esta facultad.

Una vez concebida la conciencia en cuanto que propiedad emergente, se impone revisar los valores judicativos o éticos, que son el producto esencial y máspreciado de la actividad mental humana. Los valores éticos quedarían, pues, bajo la jurisdicción de la ciencia, contrariamente a la opinión común, que considera que el método científico no está capacitado para juzgar y establecer valores que se consideran innatos y trascendentes, de naturaleza ética.

Gracias a sus inmensas capacidades cognitivas, el hombre se ha sustraído al control de la naturaleza no solo en lo que concierne a sí mismo y a su destino, sino en lo relativo a la biosfera en general. Pese a ello, ejerce estas facultades basándose en los mismos criterios emotivos que regían las relaciones entre individuos y poblaciones en las sociedades primitivas.